

## Projekt Krumhuk – Entwicklung der Aufgabenstellung – Wirkung – Kontakt

Die Exkursion zur Farm Krumhuk in Namibia beinhaltete zwei sachliche Aufgabestellungen und fünf konzeptionelle Arbeiten, welche vor Anreise in Gruppen vorbereitet wurden und gemeinschaftlich auf der Farm ausgearbeitet wurden. Die umfangreiche Vorarbeit und Recherche ist im Nachhinein von hohem Wert, da vor Ort nur noch auf die tatsächlichen, realistischen Bedingungen eingegangen werden musste.

Die Aufgabenbereiche teilen sich nach der gemeinsamen Absprache wie folgt auf:

### 1. Arbeiten mit sachlichem Ergebnis

- Vermessung des Farmgeländes, insbesondere der jeweiligen Abwassersysteme (3 Kammersysteme) um im Nachhinein eine etwaige Gruppierung der einzelnen Einheiten vornehmen zu können.
- Aufnahme aller Wasserverbraucher und des Wasserbedarfes je Haus. Hierfür wurde ein Fragebogen für jeden Haushalt vorbereitet, welcher das Verhalten der Bewohner aufnimmt (Wäsche waschen, Duschen, etc.)

### 2. Arbeiten mit konzeptionellem Ergebnis

- Darstellung von Möglichkeiten zur Weiterverwertung des Regenwassers
- Darstellung von Möglichkeiten zu Wassereinsparungen
- Darstellung konzeptioneller Lösungen für die Weiterverwertung von Grauwasser über Binsenkläranlagen
- Darstellung konzeptioneller Lösungen für die Weiterverwertung von Schlachtabfällen für eine Kleinbiogasanlage
- Schaffung eines Bewusstseins für Wassereinsparmaßnahmen
- Planung eines Wohnhauses für Verena Bommers

Um einen Überblick über die Farm zu bekommen und alle offenen Fragestellungen zu klären hat der Farminhaber Ulf Voigt uns die gesamte Farm gezeigt, wobei wir auf alle Fragestellungen eingehen konnten. Während der Bearbeitung der konzeptionellen Aufgaben an den Folgetagen wurden diese kritisch hinterfragt und an die tatsächlichen Begebenheiten vor Ort wie folgt angepasst:

- Weiterverwertung des Regenwassers nur zentral an Ziergärten, da die kurze azyklische Regenzeit nicht ausreicht für eine langfristige Versorgung und weiterhin keine wirtschaftlich vertretbaren Speichermöglichkeiten bestehen.
- Wassereinsparungsmaßnahmen werden nur über einen langfristigen Zeitraum realisierbar sein, da eine technische Umrüstung aller Verbraucher zu aufwendig und kostspielig ist
- Die vorab angegebenen Mengen an Schlachtabfällen und Molke variieren stark von der Realität, was die Auslegung einer Biogasanlage erschwert. Weiterhin ist eine Weiterverwendung des Gases kompliziert, da eine Bündelung in Gasflaschen technisch schwer zu realisieren ist
- Das Bewusstsein zur sparsamen Nutzung von Wasser ist insbesondere bei den Kindern bereits vorhanden, bei älteren Generationen das teilweise verschwenderische Verhalten aber schon zu verinnerlicht, als das eine Änderung leichtfallen würde

Während der Bearbeitung der Aufgaben hatten wir sehr freundlichen Kontakt mit der Farmleitung, den Farmangestellten und Kindern. Wir wurden stets hilfsbereit und freundlich empfangen. Zum Abschluss des Projekts wurden alle Ergebnisse bei einem Treffen mit der Farmleitung präsentiert. Hier wurde uns ein ehrliches Interesse an den bearbeiteten Fragestellungen und unseren individuellen Lösungen entgegengebracht. In der Entwicklungshilfe bzw. der Beratung von Institutionen scheint es unerlässlich zu sein auf die Fragen der Beteiligten vor Ort einzugehen und nicht die eigenen Methoden aufzuzwingen, welche im Nachhinein zumeist nicht umgesetzt werden.

Betrachtet man die Aufgaben reflektiert, so stößt man vermehrt auf Widersprüche. So ist die Einsparung von Wasser das zentrale Thema unserer Ausarbeitung, während die drei Wohnhäuser der Farmleitung alle über überaus üppige Ziergärten verfügen, welche durchweg bewässert werden. Sicherlich wären die Einschränkungen des Komforts seitens der Leitung und der touristischen Bereiche ein leichter Weg das Problem der Wasserverschwendung in den Griff zu bekommen.

### Vermessung des Farmgeländes:

Ziel der vermessungstechnischen Arbeiten auf der Farm Krumhuk war es einen Plan der Grauwasserreservoirs und -leitungen zu erstellen sowie Höhenangaben des Geländes zu erfassen. Diese Informationen wollen die Farmbetreiber nutzen, um Grauwasserleitungen zusammen zu legen und geeignete Standorte für geplante Binsenkäranlagen festzustellen.

Bei diesem Projekt stellten die knappe Zeit für die Vermessungen vor Ort, die Weitläufigkeit des Geländes und die begrenzte Möglichkeit, Vermessungsgeräte von Bochum nach Krumhuk zu schaffen, besondere Einflussfaktoren für die Wahl des Messkonzeptes dar.

Letztendlich wurden die benötigten Punkte mit dem Messverfahren Global Navigation Satellite System (GNSS) aufgemessen. Hierfür wurde zuerst eine permanente Referenzstation in zentraler Lage auf der Farm eingerichtet. Diese berechnet mithilfe der empfangenen Satellitensignale ihre Position in einem globalen Koordinatensystem auf wenige Meter genau. Mit dieser Referenzstation war der sogenannte Rover über Funk verbunden. Der Rover ist eine zweite GNSS-Antenne und wandert bei der Messung von Punkt zu Punkt. Dabei berechnet er mit seinen eigenen und den von der Referenz empfangenen Messdaten seine Position relativ zur Referenz auf wenige Zentimeter genau. So entstand ein in sich hochgenauer Plan. Mit dem Rover wurden zum einen Höhen von Kammersystemen aufgenommen, in denen sich das Grauwasser befindet. Zum anderen wurden auf dem Gelände verteilt Höhenpunkte gemessen. Mit diesen Höhen kann der Geländeverlauf in einem digitalen Geländemodell abgebildet werden. Damit ist es möglich, den Verlauf und die Zusammenführungen der Grauwasserleitungen zu planen.

Aus dem Geländemodell und der abgeschlossenen Planung der Grauwasserleitungen lassen sich letztendlich geeignete Orte für die Binsen-Käranlagen ableiten.

### Regenwasserrückgewinnung:

Die Farm Krumhuk befindet sich in einem klimatisch gekennzeichneten ariden Gebiet. Dennoch beläuft sich die Regenwassermenge, die über 3-4 Monate in der Region Windhoek anfällt auf 300-370 mm (Vgl. Bochum 840 über das Jahr verteilt). Die Intensität der Regenwasservorfälle in Namibia ist vergleichsweise sehr hoch. Innerhalb weniger Minuten entstehen große Wassermengen, die nach kurzer Zeit wieder in den größtenteils sandigen Boden versickern. Das Auffangen dieses Wassers bietet ein großes Potenzial für die Versorgung der 2000 m<sup>2</sup> großen Farm-Plantage. So könnte das wertvolle Grundwasser, welches in Trinkqualität auf der Farm bisher dafür genutzt wird, geschont werden.

Um dieses Wasser nutzen zu können, werden in Vorarbeit verschiedene natürliche sowie technische Methoden entwickelt und mit den Nutzern der Farm vor Ort abgestimmt. Damit das System einen Mehrwert für die Farm darstellen kann, sind bei der Aufwand/Nutzen-Analyse vor allem länderspezifische Faktoren wie Wirkungsgrad, Anwendbarkeit und die Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

Die Analyse der zur Verfügung stehenden Wassermengen in Verbindung mit den Möglichkeiten des langfristigen Speicherns ergab, dass eine Versorgung durch Regenwasser nur zentral an den Ziergärten wirtschaftlich sinnvoll ist. Um das Gewächshaus langfristig versorgen zu können, sind immense Speichergrößen notwendig, welche finanziell nur schwer umzusetzen sind.

### Binsenkäranlage und Wassereinsparungsmaßnahmen:

Einer der Wünsche der Farm ist es, das bisher anfallende Grauwasser recyceln und weiter nutzen zu können. Bislang wurde das Schwarzwasser in Kammersystemen gesammelt und nicht aufbereitet. In unserer Arbeit haben wir uns unter anderem mit einer Binsenkäranlage auseinandergesetzt, welche eine natürliche Möglichkeit ist anfallendes Schmutzwasser zu reinigen. Das Funktionsprinzip ist relativ einfach. So benötigt man lediglich eine Kammer in der zunächst das anfallende Schwarzwasser gesammelt wird, ähnlich zu einem Dreikammer System einer Käranlage. Das flüssige Wasser wird anschließend in ein zum Boden hin abgedichtetes Pflanzenbeet weitergeleitet, welches aus einer Kies- und Sandschicht sowie geeigneten Pflanzen (Binsen) besteht.

Das Wasser durchströmt die Pflanzengrube horizontal, wird dort durch den auf den Pflanzen vorhandenen mikrobiellen Film geklärt und fließt anschließend in eine zweite Kammer. Von dieser Kammer aus kann das Wasser entweder wie in einem Brunnensystem entnommen werden, oder durch ein Rohrsystem in das häusliche Betriebswasser zurückgeleitet und dort für die Toilettenspülung erneut genutzt werden.

Weiterhin kann das entstehende Grauwasser auch für die Wässerung eines Ziergartens oder die Waschmaschine genutzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Wasser nicht in direktem Körperkontakt zum Menschen steht, kein Kontakt zu landwirtschaftlichen Erzeugnissen besteht und nicht als Trinkwasser genutzt wird. So entsteht aus dem vorher nichtnutzbarem Schwarzwasser ein nutzbares Grauwasser, wodurch das in Afrika knappe Trinkwasser eingespart werden kann.

Neben der Aufbereitung von Schwarzwasser haben wir uns ebenfalls mit der generellen Einsparung von Wasser im Haushalt beschäftigt. Da es schwer ist das Nutzerverhalten der Bewohner zu verändern, haben wir uns mit einigen Techniken auseinandergesetzt und mit Hilfe dieser das Einsparpotential errechnet. Diese Techniken sind unter anderem eine Sparbrause für die Dusche bzw. einfache Einsätze in den Duschschauch und die Brause, welche die Wassermenge reduzieren. Ebenfalls leicht umzusetzen sind Aufsetzer für den Wasserhahn oder einen Sparspülkasten einer Toilette. Durch eine Bestandsaufnahme vor Ort, bei welcher die genauen Wasserverbräuche anhand von Fragebögen ermittelt wurden, konnte ein Einsparungspotential von fast 60% festgestellt werden. Somit ist nicht nur die Aufbereitung, sondern auch das Einsparen von wertvollem Trinkwasser in den Hauptfokus gerichtet worden.

#### Architektur Farmhaus Verena Bommes:

Auf dem Gelände der Farm Krumhuk soll ein neues Wohnhaus für die Geschäftsführerin Verena Bommes gebaut. Die Pläne hierfür hat ein deutscher Architekt entworfen. Während des Aufenthalts in Namibia wurde während eines Fachgesprächs mit dem Bauherrn der Entwurf vorgestellt und anschließend besprochen. Hier wurde Wert daraufgelegt, dass das äußere Erscheinungsbild bezüglich Materialität und Geschossigkeit des Hauses die typischen Merkmale der bestehenden Häuser auf dem Gelände aufgreift.

Im Gespräch wurden gemeinsam einige Änderungen vorgenommen, wobei das Haus in Geschossigkeit und Ausrichtung an die Bedürfnisse der zukünftigen Bewohner angepasst wurde. Die ursprünglich geplante Zweigeschossigkeit wurde aufgehoben und durch einen Anbau des Entwurfes ersetzt. So fügt sich das nun eingeschossige Gebäude angemessen in die Umgebung ein und bietet außerdem den Vorteil, dass der Rohstoff Lehm direkt auf dem Farmgelände abgebaut und zu Lehmziegeln verarbeitet werden kann. Bei einem zweigeschossigen Gebäude wäre dies nur bedingt der Fall gewesen und hätte einen Zukauf von weiteren Rohstoffen erfordert.

Eine weitere Besonderheit stellt auch die Ausrichtung des Gebäudes dar. Der Entwurf sah eine Terrasse und einen Balkon vor, die sich am deutschen Sonnenstand orientiert und ausrichtet. Zu bedenken ist bei einer Planung im südlichen Afrika jedoch, dass dort, anders als in Deutschland, die Sonne während des Tages nicht über den Süden, sondern über den Norden wandert. Das Gespräch hat der Gruppe gezeigt, dass es wichtig ist, sich bei der Planung mit den Besonderheiten eines Landes, der Kultur oder mit den Bedürfnissen des Bauherrn zu beschäftigen, um am Ende ein befriedigendes Ergebnis zu erreichen.

#### Biogasanlage:

Um fossile Ressourcen und Kosten einzusparen, wurde für die Farm Krumhuk das Konzept einer Kleinstbiogasanlage ausgearbeitet. Durch die Vergärung von Biomasse in einem anaeroben Fermenter entsteht brennbares Biogas, welches beispielsweise für das Kochen und Heizen Verwendung findet.

Dieser Fäulnisprozess dauert wenige Wochen und hat den Vorteil, dass das zu Anfangs eingeführte organische Material im Nachhinein als nährstoffreiches Düngemittel genutzt werden kann.

Die Farm Krumhuk hat die Möglichkeit organische Substrate wie tierische Exkrememente, beispielsweise von Rindern und Pferden, sowie menschliche Fäkalien oder Molkerei/Schlachtereinebenprodukte für die Gewinnung von Biogas zu nutzen. Während der Recherche wurden unterschiedliche Szenarien berechnet, einander gegenübergestellt und überprüft ob eine Inbetriebnahme einer Kleinstbiogasanlage auf dem Farmgelände sinnvoll scheint. Die Umsetzung einer solchen Anlage ist unkompliziert, kostet außerdem wenig Zeit und Geld. Die Schwierigkeit besteht darin, das gewonnene Biogas in Flaschen abzufüllen, um die einzelnen Haushalte auf dem Farmgelände mit Gas zu versorgen. Somit ist die Nutzung der Anlage auf eine Kochstelle beschränkt. Der Gasverbrauch aller Farmbewohner kann nur gedeckt werden, wenn ein dezentrales System geplant und jeder Bewohner eine eigene Kleinstbiogasanlage besitzen würde, was wiederum sehr aufwändig erscheint. Eine einfache Lösung hingegen wäre es, nur zwei Anlagen zu realisieren und somit den Hauptverbrauch der Farmküche und der Molkerei zu decken.